



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 06 571 A 1**

⑤① Int. Cl. 8:
H 05 B 1/02
F 24 C 15/00
// F24C 15/00

⑳ Aktenzeichen: 198 08 571.2
㉔ Anmeldetag: 22. 2. 86
㉕ Offenlegungstag: 28. 8. 97

DE 196 06 571 A 1

㉑ Anmelder:

Gaggenau-Werke Haus- und Lufttechnik GmbH,
76571 Gaggenau, DE

㉒ Vertreter:

Patentanwälte Dr. H.-P. Pfeifer & Dr. P. Jany, 76137
Karlsruhe

㉓ Erfinder:

Westermann, Günter, Dipl.-Ing. (TH), 76599
Weisenbach, DE; Wörner, Bruno, 76593 Gernsbach,
DE; Damrath, Joachim, Dr.-Ing., 76571 Gaggenau,
DE; Roth, Joachim, 76596 Forbach, DE; Bleier,
Konrad, 76599 Weisenbach, DE

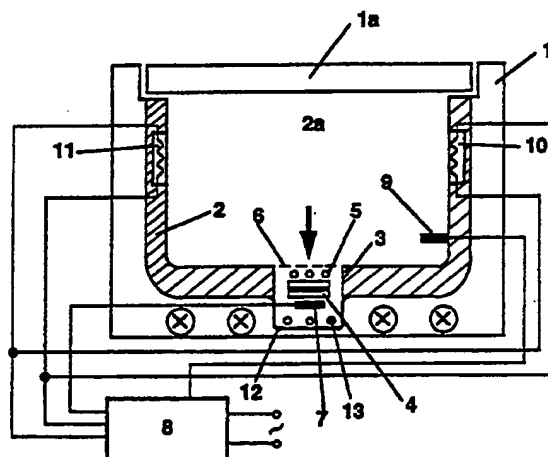
⑤② Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 36 622 C2
DE	15 79 665 C3
DE	23 29 024 B2
DE	21 06 869 B2
DE	37 00 136 A1
US	49 54 894
US	48 31 237
US	44 81 404

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Backofen mit pyrolytischer Reinigung

⑤⑦ Ein Backofen mit pyrolytischer Reinigung, bei dem während des Reinigungsvorgangs die Temperatur im Back- und Garraum (2a) nach dem Ausgangssignal eines in diesem angeordneten Temperaturfühlers (9) bis zu der für den pyrolytischen Reinigungsvorgang ausreichenden Temperatur angehoben wird und bei dem die Abgase aus dem Back- und Garraum (2a) über einen wenigstens einstufigen Katalysator (4) abgezogen werden, soll hinsichtlich einer optimalen Anpassung der Beheizung ohne manuelle Zeiteingaben zur Steuerung des Temperaturanstieges durch die Backofenheizkörper (10, 11) verbessert werden. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt dadurch, daß in Verbindung mit dem Katalysator (4) ein Verschmutzungssensor (7) angeordnet ist und daß der Reinigungsvorgang in Abhängigkeit vom Ausgangssignal dieses Verschmutzungssensors (7) und des Temperaturfühlers (9) geregelt wird.



DE 196 06 571 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Backofen mit pyrolytischer Reinigung, bei dem während des Reinigungsvorganges die Temperatur im Back- bzw. Garraum nach dem Ausgangssignal eines in diesem angeordneten Temperaturfühlers bis zu der für den pyrolytischen Reinigungsvorgang ausreichenden Temperatur angehoben wird und bei dem die Abgase aus dem Back- bzw. Garraum über einen wenigstens einstufigen Katalysator abgezogen werden.

Backöfen mit pyrolytischer Reinigung sind in verschiedenen Ausführungsformen, z. B. aus der DE-AS 23 29 024, bekannt. Zur pyrolytischen Reinigung der durch den Back- bzw. Garvorgang verschmutzten Innenwandflächen der Backofenmuffel wird deren Temperatur meist stufenweise bis zu einem Wert von etwa 500°C angehoben, während die Backofentür gleichzeitig aus Sicherheitsgründen gegen Öffnen verriegelt ist. Bei dieser Temperatur verbrennen die organischen Schmutzstoffe und die dabei auftretenden Gase werden aus dem Back- bzw. Garraum über einen wenigstens einstufigen Katalysator abgezogen und können dann nahezu geruchsfrei der Umgebungsluft beigemischt werden. Nach Abkühlen der Backofenmuffel lassen sich die Verbrennungsrückstände als staubfeine weiße Ascheabscheidung in einfacher Weise auskehren. Der pyrolytische Reinigungsvorgang erleichtert daher das Sauberhalten des Backofens und befreit die Benutzer von unangenehmen und zeitaufwendigen Reinigungsarbeiten.

Bei bekannten Steuerverfahren für den pyrolytischen Reinigungsprozeß wird eine Zeitsteuerung derart durchgeführt, daß die Temperatur im Back- bzw. Garraum der Ofenmuffel durch ein Zeitschaltwerk in Verbindung mit einem Temperaturfühler stufenweise gesteigert wird. Der Gesamtzeitraum des Reinigungsvorganges muß dabei manuell vorgegeben werden. Dabei hängt das Reinigungsergebnis bei konstanten Zeiteingaben auch von Netzspannungsschwankungen sowie von mechanischen und elektrischen Toleranzen der Bauteile und des Gerätes ab.

Die Erfindung geht von der Aufgabenstellung aus, einen pyrolytischen Reinigungsvorgang weitgehend selbständig ablaufen zu lassen, wobei jeweils durch eine optimale Anpassung der Beheizung ein gewünschter Reinigungsgrad erzielt werden soll. Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß in Verbindung mit dem Katalysator ein Verschmutzungssensor angeordnet ist, und daß der Reinigungsvorgang in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Verschmutzungssensors und des Temperaturfühlers geregelt wird. Auf diese Weise wird der pyrolytische Reinigungsvorgang direkt überwacht und optimal geregelt, so daß keine manuellen Zeiteingaben mehr notwendig sind.

Der Verschmutzungssensor kann in ganz verschiedener Weise zur Überwachung verschiedener den Verschmutzungsgrad kennzeichnenden Zustandsgrößen ausgebildet sein. Eine zweckmäßige Ausbildung kann vorsehen, daß der Verschmutzungssensor die aus dem Katalysator austretende Abgasströmung hinsichtlich wenigstens einer für den Verschmutzungsgrad kennzeichnenden Zustandsgröße überwacht. Eine solche Zustandsgröße bildet vorzugsweise die Temperatur in der Abgasströmung, wobei der Verschmutzungssensor ebenfalls als Temperatursensor ausgebildet sein kann. Ein solcher Temperatursensor bestimmt die Temperatur der Luft hinter dem Katalysator und dieses Aus-

gangssignal wird in Verbindung mit dem Ausgangssignal des Temperaturfühlers zur Regelung der Temperatur bzw. der Einschaltdauer für die Backofenheizelemente benutzt.

Statt einer Überwachung der Abgasströmung aus dem Katalysator kann der Verschmutzungssensor gegebenenfalls zweckmäßig auch eine Zustandsgröße des Katalysators selbst, beispielsweise dessen Infrarotstrahlung oder Kerntemperatur, überwachen.

Aus Einfachheitsgründen wird jedoch in den meisten Fällen als Verschmutzungssensor ein in der Abgasströmung liegender Temperatursensor zweckmäßig sein. Ein direkt auf den Katalysator orientierter Verschmutzungssensor kann beispielsweise ein mit Blickrichtung auf den Katalysator gerichteter optischer Sensor sein, welcher die Infrarot-Strahlung aufnimmt und zu einem Ausgangssignal verarbeitet. Es sind noch verschiedene andere Möglichkeiten für eine vorteilhafte Ausbildung des Verschmutzungssensors, beispielsweise als gasanalytischer Sensor, gegeben.

Damit der Katalysator auch bei geringem Abgasanfall seine erforderliche Betriebstemperatur erreicht, kann zusätzlich eine Beheizungs Vorrichtung vorgesehen sein, welche den Katalysator so lange beheizt, bis durch seine Reaktion mit den Abgasen eine erwünschte Betriebstemperatur erreicht ist. Ein solcher Katalysator kann zweckmäßig ein- oder zweistufig ausgebildet sein.

Da die Abgase aus der Backofenmuffel Kohlenwasserstoffe in verschiedener Zusammensetzung enthalten, kann es zum Ausschluß einer Explosionsgefahr zweckmäßig sein, auf der Einlaßseite des Katalysators bzw. der Zusatzbeheizungs Vorrichtung einen Explosionsschutz vorzusehen. Dieser kann vorteilhaft in Form eines engmaschigen Drahtnetzes bzw. einer perforierten Platte gestaltet sein.

Der Verschmutzungssensor wird zweckmäßig oberhalb der Auslaßseite des Katalysators im Abstand angeordnet. Außerdem wird die Auslaßseite mit der Kühlluftströmung des Backofens in dessen Gehäuse derart verbunden, daß die Gase aus dem Back- bzw. Garraum über den Katalysator abgezogen und mit der allgemeinen Abluftströmung der Kühlluft in den Umgebungsraum abgegeben werden. Für eine gute Wirksamkeit des Katalysators darf die Durchlaßgeschwindigkeit nicht allzu hoch sein. Es erscheint daher zweckmäßig, auf der Auslaßseite des Katalysators ein Strömungsdrossелеlement nachzuschalten, welches den Durchlaß des Katalysators beschränkt. Ein derartiges Strömungsdrossелеlement kann gegebenenfalls vorteilhaft hinsichtlich seines Durchsatzes steuer- bzw. regelbar und damit in den Regelkreis einbezogen sein. Ein solches Strömungsdrossелеlement kann zweckmäßig ein vor der Auslaßöffnung des Katalysators angebrachter Abdecktopf sein, welcher randseitig Strömungsdurchbrechungen, beispielsweise in Kreisform aufweist. Für den Katalysator bzw. für dessen Stufen werden zweckmäßig perforierte Keramikscheiben verwendet, wobei die Oberfläche und die Durchlaßausnehmungen jeweils mit einem Edelmetall, Platin, Palladium oder dergleichen, beschichtet sind.

Eine zweckmäßige Ausbildung kann vorsehen, daß das Ausgangssignal des im Gar- bzw. Backraum angeordneten Temperatursensors und das Ausgangssignal des im Bereich des Katalysators angeordneten Verschmutzungssensors einem Mikroprozessor zugeführt werden, welcher Signale zur Regelung der Temperatur der Backofenheizkörper liefert. Die Zusatzbeheizungs Vorrichtung des Katalysators kann zweckmäßig zusam-

men mit mindestens einem Katalysator in einem aus dem Gar- bzw. Backraum austretenden Auslaßstutzen der Backofenmuffel angeordnet sein.

Ein zweckmäßiges Verfahren zum Betrieb eines Backofens mit pyrolytischer Reinigung kann in der Weise ausgeführt werden, daß nach dem Einschalten des pyrolytischen Reinigungsvorganges zunächst eine vom Temperatursensor im Garraum gesteuerte Temperaturerhöhung bis auf etwa 300° C durchgeführt wird, wobei der Katalysator durch die Zusatzbeheizungsvorrichtung auf Arbeitstemperatur gebracht wird. Danach wird in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des Verschmutzungssensors die Heizleistung der Backofenheizelemente schrittweise bis zur Erreichung der für den vollständigen pyrolytischen Reinigungsvorgang ausreichenden Maximaltemperatur gesteigert. Diese liegt im allgemeinen bei etwa 500° C.

In der Zeichnung ist ein Backofen mit pyrolytischer Reinigung gemäß der Erfindung schematisch dargestellt.

Man erkennt in der Zeichnung (Querschnitt durch den Backofen von oben betrachtet) ein Gehäuse 1, eines in Einbauform ausgeführten Elektrobäckofens, dessen Backofenmuffel mit 2 bezeichnet ist. Die Backofenmuffel 2 weist eine wärmedämmende Umhüllung aus Steinwolle von beispielsweise 40 mm Stärke auf. Durch die Backofenmuffel 2 wird ein Back- bzw. Garraum 2a gebildet, der an seiner Vorderseite durch eine Backofentür 1a verschlossen ist. In einem rohrförmigen Auslaßstutzen 3, welcher in die Rückwand der Backofenmuffel 2 eingesetzt ist, befindet sich ein zweistufiger Katalysator 4 dem eine Zusatzbeheizungsvorrichtung 5 in Form eines Rohrheizkörpers vorgeschaltet ist. Die in der durch einen Pfeil gekennzeichneten Strömungsrichtung abgezogenen Gase strömen durch den Rohrheizkörper. Vor dem Rohrheizkörper liegt ein als Explosionsschutz dienendes engmaschiges Drahtnetz 6.

Die aus dem Katalysator 4 austretende Abgasströmung wird durch einen Verschmutzungssensor 7 hinsichtlich des Temperaturwertes überwacht. Das Ausgangssignal des Temperatursensors 7 wird einem Steuergerät 8 zugeführt, welches außerdem das Ausgangssignal des im Back- bzw. Garraum befindlichen Temperaturfühlers 9 verarbeitet.

Zwei Backofenheizelemente 10, 11 werden durch die Regelschaltung im Steuergerät 8 entsprechend der gewünschten Temperatursteigerung beheizt.

Zur Kühlung des Gehäuses 1 wird in dem Gehäuse durch ein nicht dargestelltes Gebläse ein zwischen einer Gehäuseeinlaß- und Auslaßöffnung strömender Kühlluftstrom erzeugt (vgl. hierzu DE-PS 23 10 290). Dieser Kühlluftstrom ist im Bereich der Rückwand der Backofenmuffel 2 wie angedeutet abwärts gerichtet. Er saugt gleichzeitig Abluft aus dem Katalysator 4 ab, vermischt sie mit der Kühlluft und stößt das Luftgemisch in den Umgebungsraum aus.

Zur Drosselung der Durchströmung des Katalysators ist auf dessen Auslaßseite als Strömungsdrosselelement ein Abdecktopf 12 vorgesehen, welcher randseitig Strömungsdurchbrechungen 13 aufweist.

Der Katalysator 4 ist zweistufig aus perforierten edelmetallbeschichteten Keramikscheiben aufgebaut.

Patentansprüche

1. Backofen mit pyrolytischer Reinigung, bei dem während des Reinigungsvorganges die Temperatur im Back- bzw. Garraum (2a) nach dem Ausgangssi-

gnal eines in diesen angeordneten Temperaturfühlers (9) bis zur der für den pyrolytischen Reinigungsvorgang ausreichenden Temperatur angehoben wird und bei dem die Abgase aus dem Back- bzw. Garraum (2a) über einen wenigstens einstufigen Katalysator (4) abgezogen werden, dadurch gekennzeichnet, daß in Verbindung mit dem Katalysator (4) ein Verschmutzungssensor (7) angeordnet ist und daß der Reinigungsvorgang in Abhängigkeit vom Ausgangssignal dieses Verschmutzungssensors (7) und des Temperaturfühlers (9) geregelt wird.

2. Backofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungssensor (7) die aus dem Katalysator (4) austretende Abgasströmung hinsichtlich wenigstens einer für den Verschmutzungsgrad kennzeichnenden Zustandsgröße überwacht.

3. Backofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungssensor (7) eine Zustandsgröße des Katalysators (4) überwacht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungssensor (7) ein in der Abgasströmung liegender Temperatursensor ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungssensor (7) ein mit Blickrichtung auf den Katalysator gerichteter optischer Sensor ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungssensor (7) ein gasanalytischer Sensor ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) mit einer zusätzlichen Beheizungsvorrichtung (13) versehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) zweistufig ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Einlaßseite des Katalysators (4) ein Explosionsschutz (6) vorgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Explosionsschutz ein engmaschiges Drahtnetz (6) bzw. eine eng perforierte Platte ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungssensor (7) oberhalb der Auslaßseite des Katalysators im Abstand angeordnet ist und daß die Auslaßseite mit der Kühlluftströmung des Backofens derart verbunden ist, daß die Gase aus dem Back- bzw. Garraum (2a) über den Katalysator (4) abgezogen werden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Auslaßseite des Katalysators (4) ein Strömungsdrosselelement (12) nachgeschaltet ist, welches den Durchsatz des Katalysators beschränkt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungsdrosselelement (12) hinsichtlich seines Durchsatzes veränderbar ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungsdrosselelement ein vor der Auslaßöffnung des Katalysators (4) angebrachter Abdecktopf (12) ist, welcher randseitig Strömungsdurchbrechungen (13) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal des im Gar- bzw.

Backraum (2) angeordneten Temperatursensors (9) und das Ausgangssignal des im Bereich des Katalysators (4) angeordneten Verschmutzungssensors (7) einem Mikroprozessor zugeführt werden, welcher Signale zur Regelung der Temperatur der Backofenheizkörper (10, 11) liefert.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) mindestens eine edelmetallbeschichtete perforierte Keramikscheibe ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzbeheizungs Vorrichtung (5) zusammen mit mindestens einem Katalysator (4) innerhalb eines rohrförmigen aus dem Gar- bzw.

Backraum (2a) der Backofenmuffel (2) austretenden Auslaßstutzens (3) angeordnet ist.

18. Verfahren zum Betrieb eines Backofens mit pyrolytischer Reinigung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Einschalten des pyrolytischen Reinigungsvorganges zunächst eine vom Temperatursensor (9) im Back- und Garraum (2a) gesteuerte Temperaturerhöhung bis auf etwa 300°C durchgeführt wird, wobei der Katalysator (4) durch die Zusatzbeheizungs Vorrichtung (5) auf Arbeitstemperatur gehalten wird, und daß danach in Abhängigkeit von dem dem Ausgangssignal des Verschmutzungssensors (7) die Heizleistung der Backofenheizelemente (10, 11) schrittweise bis zur Erreichung der für den vollständigen pyrolytischen Reinigungsvorgang ausreichenden Maximaltemperatur gesteigert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

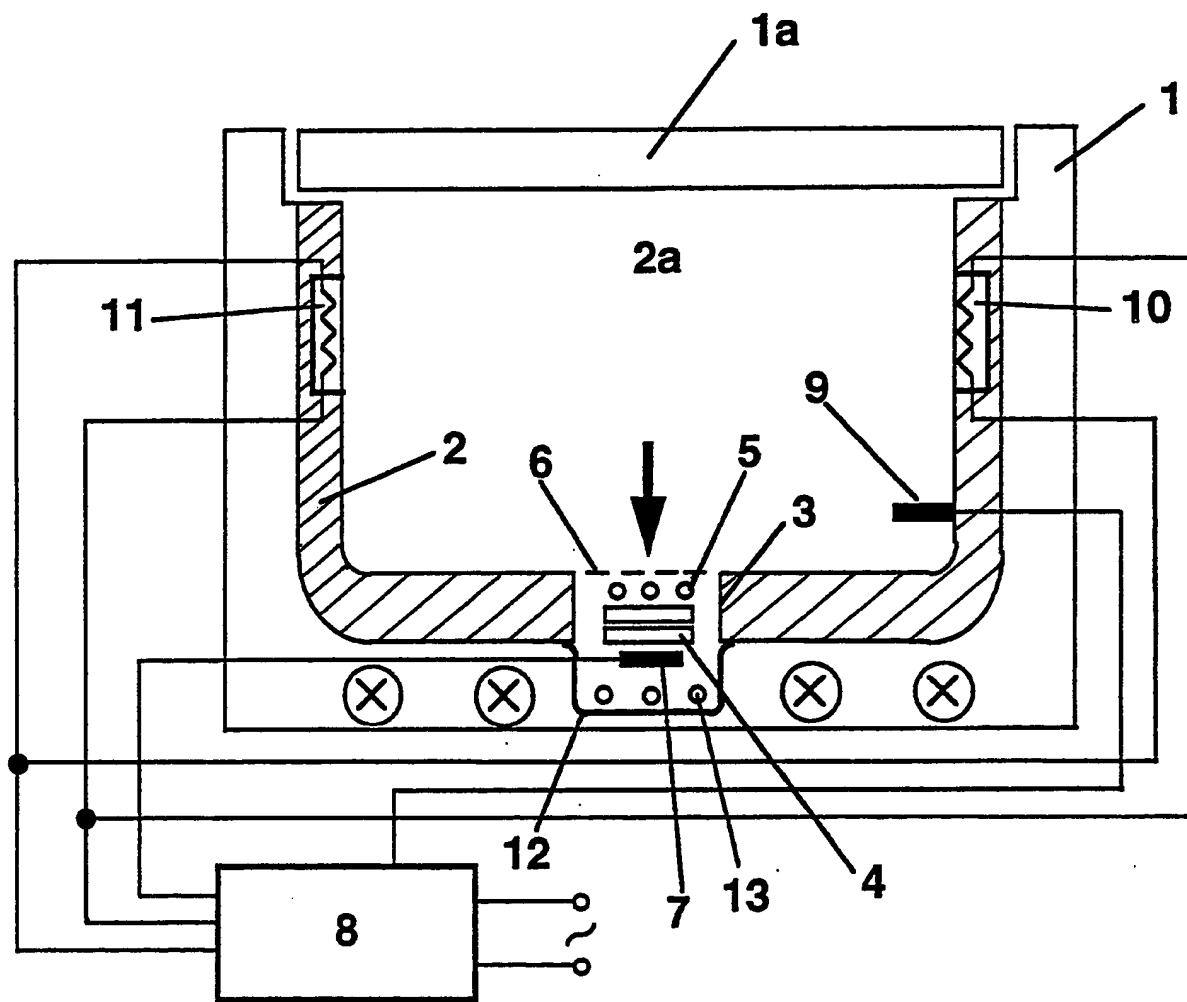
50

55

60

65

- Leerseite -

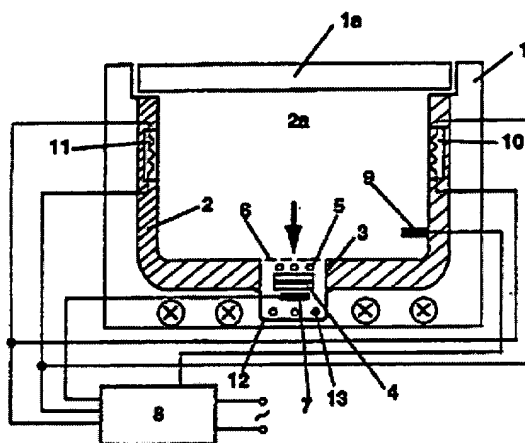


Baking oven with pyrolytic cleaning

Patent number: DE19606571
Publication date: 1997-08-28
Inventor: WESTERMANN GUENTER DIPL ING (DE); BLEIER KONRAD (DE); WOERNER BRUNO (DE); ROTH JOACHIM (DE); DAMRATH JOACHIM DR ING (DE)
Applicant: GAGGENAU WERKE (DE)
Classification:
- **international:** H05B1/02; F24C15/00; F24C15/00
- **european:** F24C14/02
Application number: DE19961006571 19960222
Priority number(s): DE19961006571 19960222

Abstract of DE19606571

The oven has a cleaning process, where the temperature is measured by a sensor and increased to the required value. Waste gases are extracted through at least one single-stage catalyser (4). This has a contamination sensor (7) and the cleaning process is controlled according to the two sensor signals. The contamination sensor monitors the waste gas temperature or is an optical sensor or analyses the gas make-up. There is explosion protection on the inlet side to the catalyser, formed by a net with a narrow mesh, or by a perforated plate. The contamination sensor is spaced away from the outlet side of the catalyser.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide